

(別添)

シンメチリン 農薬蜜蜂影響評価書

2023年8月24日

農業資材審議会農薬分科会

農薬蜜蜂影響評価部会

目 次

<経緯>	2
<農薬蜜蜂影響評価部会委員名簿>	2
I. 評価対象農薬の概要	3
1. 有効成分の概要	3
2. 有効成分の物理的・化学的性状	4
3. 申請に係る情報	5
4. 作用機作	5
5. 適用病害虫の範囲及び使用方法	6
II. ミツバチに対する安全性に係る試験の概要	7
1. ミツバチに対する安全性に係る試験	7
2. ミツバチ個体への毒性	8
3. 花粉・花蜜残留試験	12
4. 蜂群への影響試験	12
III. 毒性指標	12
1. 毒性試験の結果概要	12
2. 毒性指標値	13
3. 毒性の強さから付される注意事項	13
IV. 暴露量の推計	14
1. 茎葉散布シナリオ	14
2. 土壌処理シナリオ	14
3. 種子処理シナリオ	16
V. リスク評価結果	16
1. 茎葉散布シナリオ	16
2. 土壌処理シナリオ	16
3. 種子処理シナリオ	18
評価資料	18

<経緯>

令和 5 年 (2023年) 1 月 25 日	農業資材審議会への諮問
令和 5 年 (2023年) 5 月 26 日	農業資材審議会農薬蜜蜂影響評価部会 (第 9 回)
令和 5 年 (2023年) 6 月 26 日 から 7 月 25 日	国民からの意見・情報の募集
令和 5 年 (2023年) 8 月 24 日	農業資材審議会農薬蜜蜂影響評価部会 (第 10 回)

<農薬蜜蜂影響評価部会委員名簿> (第 9 回)

(委員)

五箇 公一

與語 靖洋

(臨時委員)

山本 幸洋

(専門委員)

稲生 圭哉

永井 孝志

中村 純

横井 智之

<農薬蜜蜂影響評価部会委員名簿> (第 10 回)

(委員)

五箇 公一

與語 靖洋

(臨時委員)

山本 幸洋

(専門委員)

稲生 圭哉

永井 孝志

中村 純

横井 智之

シンメチリン

I. 評価対象農薬の概要

1. 有効成分の概要

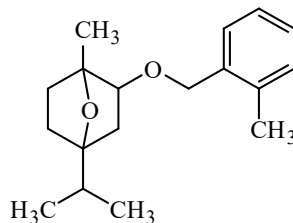
- 1.1 申請者 BASF ジャパン株式会社
- 1.2 登録名 シンメチリン
(1*RS*,2*SR*,4*SR*)-1-メチル-2-[(2-メチルベンジル)オキシ]-4-(プロパン-2-イル)-7-オキサビシクロ[2.2.1]ヘプタン
- 1.3 一般名 cinmethylin (ISO名)
- 1.4 化学名
IUPAC名 : (1*RS*,2*SR*,4*SR*)-1-methyl-2-[(2-methylbenzyl)oxy]-4-(propan-2-yl)-7-oxabicyclo[2.2.1] heptane

CAS名 : 1-methyl-4-(methylethyl)-2-[(2-methylphenyl)methoxy]-7-oxobicyclo[2.2.1]heptane
(CAS No. 87818-31-3)
- 1.5 コード番号 BAS 684 H、Reg.No.:900202、SD 95481、BAH-1517

1.6 分子式、構造式、分子量

分子式 $C_{18}H_{26}O_2$

構造式



分子量 274.40

2. 有効成分の物理的・化学的性状

試験項目	純度 (%)	試験方法	試験結果		
融点	98.6	OECD 102	-56 °C		
沸点	98.6	OECD 102	330 °C		
密度	99.0	OECD 109	1.016 g/cm ³ (20°C)		
蒸気圧	99.0	OECD 104	8.1×10 ⁻³ Pa (20°C、外挿値) 1.5×10 ⁻² Pa (25°C、外挿値)		
熱安定性	98.6	OECD 102	400 °Cまで安定		
溶解度	水	98.9	OECD 105	58 mg/L (20°C、pH 7)	
	有機溶媒	<i>n</i> -ヘプタン	93.0	CIPAC MT181	> 500 g/L (25 °C)
		<i>p</i> -キシレン			
		1,2-ジクロロエタン			
		メタノール			
		アセトン			
酢酸エチル					
解離定数 (pKa)	98.9	OECD 112	pH 3.2 ~ 10.9では解離しない		
1-オクタノール/水分配係数 (log P _{ow})	99.0	OECD 117	4.5 (20 °C、pH5.8)		
加水分解性	99.4, 98.1	OECD111	安定 (25 °C、31 日、pH 4、pH 7 及び pH 9)		

試験項目	純度 (%)	試験方法	試験結果	
水中光分解性	98.1 ~ 99.6	OECD316	半減期47.7日 (pH 7緩衝液、25 °C、3 mW/cm ² 、315 ~ 400 nm)	
紫外可視吸収 (UV/VIS) スペクトル	99.0	極大吸収波長 (nm)	吸光度	
		モル吸光係数 (L mol ⁻¹ cm ⁻¹)		
		中性 (pH 6.0)		
		196	2.63	22073
		酸性 (pH 1.4)		
		199	1.44	12126
アルカリ性 (pH 12.1)				
215	0.72	6018		
試験項目	試験方法	試験結果		
土壌吸着係数	OECD106	K ^{ads} _{Foc} = 311 (国内土壌) K ^{ads} _{Foc} = 266 ~ 646 (7種類の海外土壌)		
土壌残留性	30消安第6278号	半減期 1.9 ~ 11.2 日 (土壌の深さ0 ~ 10 cm、FOMC モデルによる推定値) 半減期 2.0 ~ 13.9 日 (土壌の深さ0 ~ 20 cm、FOMCまたはDFOP モデルによる推定値)		

3. 申請に係る情報

シンメチリンは、2022年現在、オーストラリア、1ヶ国で登録がなされている。

4. 作用機作

シンメチリンは、雑草内に取り込まれた本剤が細胞内にある葉緑体等の色素体の中で脂肪酸の生合成を阻害して、これら器官の膜が壊れ光合成活動が正常に機能できなくなることで、雑草の生育を抑制して枯死させ、除草効果を示すと考えられている (HRAC 30^{*})。

※参照 : <https://www.hracglobal.com/>

5. 適用病害虫の範囲及び使用方法

・シンメチリン 75%乳剤 (アゴールドE X乳剤)

作物名	適用雑草名	使用時期	使用量		本剤の使用回数	使用方法	シンメチリンを含む農薬の総使用回数
			薬量	希釈水量			
つじ類	一年生 イネ科雑草	生育期 但し、定植後 7日以降 (雑草発生前)	150～200 mL/10 a	100～150 L/10 a	1回	樹間・ 樹冠下 土壌散布	1回

II. ミツバチに対する安全性に係る試験の概要

1. ミツバチに対する安全性に係る試験

シンメチリンのミツバチに対する安全性に係る試験を表1に示す。

表1：ミツバチに対する安全性に係る試験

試験の種類	評価段階	試験数
成虫単回接触毒性試験	第1段階	1
成虫単回経口毒性試験		1
成虫反復経口毒性試験		1
幼虫経口毒性試験		1
花粉・花蜜残留試験		0
蜂群への影響試験	第2段階	0

2. ミツバチ個体への毒性

2.1 成虫単回接触毒性試験

セイヨウミツバチ成虫を用いた単回接触毒性試験が実施され、48 h LD₅₀ は >200 µg ai/bee であった。

表 2：単回接触毒性試験結果（資料 1、2016 年）

被験物質	原体								
供試生物/反復	セイヨウミツバチ(<i>Apis mellifera</i>)/ 3反復、10頭/区								
準拠ガイドライン	OECD 214(1998)								
試験期間	48 h								
投与溶媒 (投与液量)	Tween80を1%含むアセトン溶液(2 µL)								
暴露量 (設定量に基づく有効 成分換算値) (µg ai/bee)	対照区 (水) (死亡率 %)	対照区 (アセトン) (死亡率 %)	対照区 (1%Tween80) (死亡率 %)	13	25	50	100	200	
死亡数/供試生物数 (48 h)	0/30 (0.0%)	0/30 (0.0%)	1/30 (3.3%)	0/30	0/30	0/30	1/30	1/30	
観察された行動異常	なし								
LD ₅₀ (µg ai/bee) (48 h)	>200								

2.2 成虫単回経口毒性試験

セイヨウミツバチ成虫を用いた単回経口毒性試験が実施され、48 h LD₅₀ は >200 µg ai/bee であった。

表 3：単回経口毒性試験結果（資料 1 及び 4、2016 年）

被験物質	原体						
供試生物/反復	セイヨウミツバチ(<i>Apis mellifera</i>)/ 3反復、10頭/区						
準拠ガイドライン	OECD 213(1998)						
試験期間	48 h						
投与溶液 (投与液量)	50%シヨ糖溶液(200 µL/区)						
助剤(濃度%)	アセトン(1%) + Tween80 (1%)						
暴露量 (設定量に基づく有効成分換算値) (µg ai/bee)	対照区 (死亡率 %)	助剤 対照区 (死亡率 %)	13	25	50	100	200
死亡数/供試生物数 (48 h)	0/30 (0.0%)	0/30 (0.0%)	0/30	0/30	0/30	0/30	1/30
観察された行動異常	なし						
LD ₅₀ (µg ai/bee) (48 h)	>200						

2.3 成虫反復経口毒性試験

セイヨウミツバチ成虫を用いた反復経口毒性試験が実施され、10d LDD₅₀ は 30 µg ai/bee/day であった。

表 4：反復経口毒性試験結果（資料 2 及び 4、2018 年）

被験物質	原体							
供試生物/反復	セイヨウミツバチ(<i>Apis mellifera</i>)/ 3反復、10頭/区							
準拠ガイドライン	OECD 245(2017)							
試験期間	10 d							
投与溶液	50%ショ糖溶液							
助剤(濃度%)	アセトン(5%) + Tween80 (1%)							
暴露量 (設定量 (採餌量による補正值)に基づく有効成分換算値) (µg ai/bee/day)	対照区 (死亡率 %)	助剤 対照区 (死亡率 %)	5.6	11	20	35	93	130
死亡数/供試生物数 (10 d)	0/30 (0.0%)	3/30 (10%)	3/30	4/30	16/30	17/30	27/30	29/30
観察された行動異常	運動障害							
LDD ₅₀ (µg ai/bee/day) (10 d)	30							

2.4 幼虫経口毒性試験

セイヨウミツバチ幼虫を用いた経口毒性試験が実施され、72 h LD₅₀ は>150 µg ai/bee であった。

表 5：幼虫経口毒性試験結果（資料 3 及び 4、2019 年）

被験物質	原体						
供試生物/反復	セイヨウミツバチ(<i>Apis mellifera</i>)幼虫(4日齢時投与)/ 3反復、12頭/区						
準拠ガイドライン	OECD TG237(2013)						
試験期間	96 h						
投与溶液	ローヤルゼリー50%及び酵母エキス4%、ブドウ糖18%、果糖18%を含む水溶液						
助剤(濃度%)	アセトン(1%)						
暴露量 (実測値に基づく有効成分換算値) (µg ai/bee)	対照区 (死亡率 %)	助剤 対照区 (死亡率 %)	9.4	19	38	75	150
死亡数/供試生物数 (72 h)	0/36 (0.0%)	2/36 (5.6%)	2/36	2/36	2/36	5/36	13/36
LD ₅₀ (µg ai/bee) (72 h)	>150						

3. 花粉・花蜜残留試験

該当なし

4. 蜂群への影響試験

該当なし

III. 毒性指標

1. 毒性試験の結果概要

毒性試験の結果概要を表 6 に示す。

表 6：各試験の毒性値一覧

毒性試験	毒性値	
	エンドポイント	試験1
成虫 単回接触毒性	48 h LD ₅₀	>200 µg ai/bee
成虫 単回経口毒性		>200 µg ai/bee
成虫 反復経口毒性	10 d LDD ₅₀	30 µg ai/bee/day
幼虫 経口毒性	72 h LD ₅₀	>150 µg ai/bee

2. 毒性指標値

成虫単回接触毒性については、48 h LD₅₀ 値 (>200 µg ai/bee) を採用し、毒性指標値を 200 µg ai/bee とした。

成虫単回経口毒性については、48 h LD₅₀ 値 (>200 µg ai/bee) を採用し、毒性指標値を 200 µg ai/bee とした。

成虫反復経口毒性については、10 d LDD₅₀ 値 (30 µg ai/bee/day) を採用し、毒性指標値を 30 µg ai/bee/day とした。

幼虫経口毒性については、72 h LD₅₀ 値 (>150 µg ai/bee) を採用し、毒性指標値を 150 µg ai/bee とした。

シンメチリンのミツバチへの影響評価に用いる毒性指標値を表 7 に示す。

表 7：シンメチリンのミツバチへの影響評価に用いる毒性指標値

生育段階	毒性試験の種類	毒性指標値(単位)	
成虫	単回接触毒性	48 h LD ₅₀ (µg ai/bee)	200
	単回経口毒性		200
	反復経口毒性	10 d LDD ₅₀ (µg ai/bee/day)	30
幼虫	経口毒性	72 h LD ₅₀ (µg ai/bee)	150

3. 毒性の強さから付される注意事項

成虫単回接触毒性及び成虫単回経口毒性共に LD₅₀ は 11 µg/bee 以上であったため、注意事項は要しない。

IV. 暴露量の推計

1. 茎葉散布シナリオ

該当なし

2. 土壌処理シナリオ

2.1 第1段階評価（スクリーニング#）

アゴールドE X乳剤のつつじ類の適用について、予測式を用いて暴露量を推計した。推計に当たっては、「農薬のミツバチの影響評価ガイダンス」に準拠して、以下のパラメーターを用いた。

#：予測式を用いた推計暴露量による評価

表8：暴露量推計に関するパラメーター

（摂餌量、農薬残留量、log Pow、土壌吸着係数）

経口暴露			
摂餌量 (mg/bee/day)	成虫	花粉	9.6
		花蜜	140
	幼虫	花粉	3.6
		花蜜	120
農薬残留量 ($\mu\text{g/g per kg/ha}$)		花粉・花蜜	7.48
1-オクタノール/水分配係数 (log Pow)			4.5
土壌吸着係数 (K_{adsFoc}) (8種類の土壌の中央値)			356.1

これらのパラメーターより推計した、アゴールドE X乳剤の第1段階評価（スクリーニング）における成虫経口暴露及び幼虫経口暴露の暴露量（土壌処理シナリオ：つつじ類）を表9に示す。

表 9：アゴールドE X乳剤の第 1 段階評価（スクリーニング）の推計暴露量

作物名	適用雑草	使用方法	薬量 (mL/10 a)	ha 当たりの 有効成分投下量 (kg ai/ha)	推計 花粉・花蜜濃度 ($\mu\text{g/g}$)	推計暴露量 ($\mu\text{g/bee}$)	
						経口	
						成虫	幼虫
つつじ類	一年生 イネ科雑草	樹間・樹冠下 土壌散布	200	1.5	11.2	1.68	1.39

2.2 第1段階評価（精緻化^{##}）

^{##}：花粉・花蜜残留試験等、実測値を用いた推計暴露量による評価

該当なし

2.3 第2段階評価

該当なし

3. 種子処理シナリオ

該当なし

V. リスク評価結果

1. 茎葉散布シナリオ

該当なし

2. 土壌処理シナリオ

2.1 第1段階評価（スクリーニング）

アゴールドEX乳剤のつつじ類の適用について、予測式を用いて推計した暴露量（表9）を毒性指標値で除し、その数値と、蜂個体（成虫、幼虫）への影響が懸念される水準（0.4）を比較した。

つつじ類の適用について、経口暴露経路で蜂個体（成虫、幼虫）への影響が懸念される水準（0.4）を超えないことを確認した（表10）。

表 10：シンメチリン 75%乳剤（アゴールドE X乳剤）の第 1 段階評価結果一覧（スクリーニング）

作物名	適用病害虫	使用方法	推計暴露量/毒性指標値			リスク判定*	被害防止方法 (リスク管理措置)
			経口				
			成虫/単回	成虫/反復	幼虫		
つつじ類	一年生 イネ科雑草	樹間・樹冠下 土壌散布	0.0084	0.055	0.0092	◎	不要

*リスク判定：◎；経口暴露評価で推計暴露量を毒性指標値で除した値は影響が懸念される水準（0.4）を超えない。

×；経口暴露評価で推計暴露量を毒性指標値で除した値は影響が懸念される水準（0.4）を超える。

2.2 第1段階評価（精緻化）

該当なし

2.3 第2段階評価

該当なし

3. 種子処理シナリオ

該当なし

評価資料

資料 番号	報告年	題名、出典（試験施設以外の場合） 試験施設、報告書番号 GLP 適合状況（必要な場合）、公表の有無	提出者
1	2016	Acute toxicity of BAS 684 H to the honeybee <i>Apis mellifera</i> L. under laboratory conditions BioChem agrar GmbH, Gerichshain, Germany Report No.: 2016/1044853 GLP、未公表	BASF ジャパン (株)
2	2018	Chronic toxicity of BAS 684 H to the honey bee <i>Apis mellifera</i> L. under laboratory conditions BioChem agrar GmbH, Gerichshain, Germany Report No.: 2017/1140991 GLP、未公表	BASF ジャパン (株)
3	2019	Single Exposure of Honey Bee (<i>Apis mellifera</i> L.) Larvae to BAS 684 H under Laboratory Conditions (<i>in vitro</i>) BioChem agrar GmbH, Gerichshain, Germany Report No.: 2018/1039416 GLP、未公表	BASF ジャパン (株)
4	2021	Additional information on actual temperature and humidity measurements of acute and chronic adult honeybee studies, and single exposure larvae study with BAS 684 H Report No.: 2021/2038697 未公表	BASF ジャパン (株)